

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

06.08.2004

Rec'd PCT/PTO 24 FEB 2005

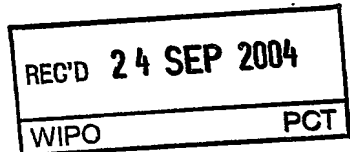
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日      2 0 0 3 年   8 月   7 日  
Date of Application:

出 願 番 号      特 願 2 0 0 3 - 2 8 8 7 1 6  
Application Number:  
[ST. 10/C] :      [ J P 2 0 0 3 - 2 8 8 7 1 6 ]

出   願   人      松 下 電 器 産 業 株 式 会 社  
Applicant(s):

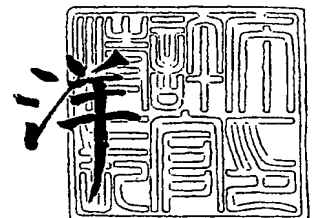


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年   9 月   9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



Best Available Copy

【書類名】 特許願  
【整理番号】 2110050036  
【提出日】 平成15年 8月 7日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H04R 1/20 310  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内  
    【氏名】 池内 一彦  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内  
    【氏名】 佐藤 和栄  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内  
    【氏名】 松岡 勇一  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000005821  
    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100097445  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 岩橋 文雄  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100103355  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 坂口 智康  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100109667  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 内藤 浩樹  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 011305  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9809938

## 【書類名】特許請求の範囲

## 【請求項 1】

映像受像機の画面の左右の領域で当該画面の上下方向に関して概中央に音像を形成する中高音を再生する第 1 のスピーカと、前記画面の下部に中低音を再生する第 2 のスピーカを備えた映像受像機用スピーカシステムであって、前記映像受信機より画面の前方向に前記画面の上下寸法の 3 倍の距離だけ離れ、かつ前記画面の左右中央正面軸より所定の距離以内に受聴点を設定した場合に、前記第 1 のスピーカの音像位置から前記受聴点までの距離を  $R_1$ 、前記第 2 のスピーカの音像位置から前記受聴点までの距離を  $R_2$ 、デバイディングネットワークにより周波数を振り分けられた前記第 1 のスピーカと前記第 2 のスピーカのクロスオーバー周波数を  $f$  とするとき、

$$|\exp(-j \times k \times R_1) \times \exp(j \times \pi / 4) + \exp(j \times k \times R_2) \times \exp(-j \times \pi / 4)| \geq 1 / \sqrt{2}$$

$$k = 2\pi \times f / c$$

ここで、 $\exp$  = 指数関数、 $j$  = 複素数の単位、 $c$  = 音速、 $\pi$  = 円周率  
なる関係式を満たすことを特徴とする映像受像機用スピーカシステム。

## 【請求項 2】

前記所定の距離を 1 m に、前記クロスオーバー周波数を  $f = 200 \text{ Hz}$  以上に設定し、前記関係式を満たす位置に前記第 2 のスピーカを設置したことを特徴とする請求項 1 に記載の映像受像機用スピーカシステム。

## 【書類名】明細書

## 【発明の名称】映像受像機用スピーカシステム

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、映像受像機に用いられるスピーカシステムに関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来の映像受像機用スピーカシステムは、映像受像機の画面の側面に中高音以上を再生するスピーカと前記受像機の画面の下部に中低音を再生するスピーカを備えているものがあつた（例えば特許文献1を参照）。

## 【0003】

図4は、従来の映像受像機用スピーカシステムを示すものである。図4において、映像受像機の画面1の側面に中高音以上を再生するスピーカ2と前記受像機1の画面の下部に中低音を再生するスピーカ3とデバイディングネットワーク4をそれぞれ備えている。この構成において、中高音用のスピーカと中低音用スピーカの音量差を左右中央正面軸上の受聴点で調整し均一な音響特性にするものである。

## 【0004】

そして、左右中央正面軸より離れた受聴点においても均一な音響特性を保障するために、中高音用のスピーカと低音用スピーカのカットオフ周波数をできるだけ低くするか、中高音用のスピーカと中低音用のスピーカの位置をできるだけ近づけた位置に配置することが一般に行われてきた。

【特許文献1】特開2000-354285号公報（第1～5頁、図1）

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

しかしながら、前記従来の構成では、左右中央正面軸上の受聴点においては均一な音響特性にするが、前記デバイディングネットワークの周波数を高くしすぎるとその音響特性を提供できるサービスエリアがどの範囲までカバーできるのか明確ではなく、その都度そのシステムを実際に作成し聴感で確認し決めてゆくしか方法がなかった。

## 【0006】

そこで実際には、システムを作成する前にあらかじめサービスエリアを広く取る配慮をおこなうため、上述のように、中高音用のスピーカと低音用スピーカのカットオフ周波数をできるだけ低くするか、中高音用のスピーカと中低音用のスピーカの位置をできるだけ近づけた位置に配置するが、カットオフ周波数を低く設定すると映像受像機の両側面にある中高音用のスピーカに大きなものが必要となり、また、映像受像機の両側面にある中高音用のスピーカのほうに低音用のスピーカを接近させると両スピーカの設置箇所においては大きなスペースが必要となる。

## 【0007】

人間の聴覚特性上感度の高い中高音用のスピーカの位置の近くに音像が形成されるので、音像を画面の中央付近に形成するためには中高音用のスピーカは画面上下方向中央に設置するのが望ましいが、上記構成によると中高音用のスピーカの設置に大きなスペースが必要となるため、映像受像機の筐体横幅を小さくすることが非常に困難となっていた。

## 【0008】

本発明は、前記従来の課題を解決するもので、定められた視聴エリアにおける最適なスピーカの配置と、デバイディングネットワークの周波数の関係を求めることで、十分広い受聴点で均一性の高い音響特性を確保した上で、映像受像機の筐体横幅を小さくすることを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0009】

上記課題を解決するために、本発明のスピーカシステムは、映像受像機の画面の左右の

領域で当該画面の上下方向に関して概中央に音像を形成する中高音を再生する第1のスピーカと、前記画面の下部に中低音を再生する第2のスピーカを備えた映像受信機用スピーカシステムであって、前記映像受信機より画面の前方向に前記画面の上下寸法の3倍の距離だけ離れ、かつ前記画面の左右中央正面軸より所定の距離以内に受聴点を設定した場合に、前記第1のスピーカの音像位置から前記受聴点までの距離を $R_1$ 、前記第2のスピーカの音像位置から前記受聴点までの距離を $R_2$ 、デバイディングネットワークにより周波数を振り分けられた前記第1のスピーカと前記第2のスピーカのクロスオーバー周波数を $f$ とすると、

$$|\exp(-j \times k \times R_1) \times \exp(j \times \pi / 4) + \exp(j \times k \times R_2) \times \exp(-j \times \pi / 4)| \geq 1 / \sqrt{2}$$

$$k = 2\pi \times f / c$$

ここで、 $\exp$  = 指数関数、 $j$  = 複素数の単位、 $c$  = 音速、 $\pi$  = 円周率  
なる関係式を満たすようにしたものである。

#### 【0010】

特に、前記所定の距離を1mに、前記クロスオーバー周波数を $f = 200\text{Hz}$ 以上に設定し、前記関係式を満たす位置に前記第2のスピーカを設置することが望ましい。

#### 【発明の効果】

#### 【0011】

本構成によって、映像受信機の画面サイズに応じた均一性の高い音響特性を再現すべき必要な視聴エリアを実現しながら、映像受信機の筐体横幅を小さくすることができる。

#### 【0012】

また、視聴エリアをスピーカの位置とデバイディングネットワークの周波数の関係からあらかじめ計算しておくことができるため、映像受信機の画面サイズに応じた必要最低限の視聴エリアを実現しながら、映像受信機の筐体横幅を可能な限り小さくすることもできる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0013】

以下本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

#### 【0014】

#### (実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1における映像受信機用スピーカシステムの構成を示す図である。図1において、映像受信機の画面1の左右の領域で当該画面1の上下方向に関して概略中央の位置に中高音用スピーカ2と、画面1の下部に中低音用スピーカ3が設置されている。このように構成することで、音像を画面中央付近に形成しながら、大きさの小さい中高音用スピーカだけが画面1の左右に設置されるため、映像受信機の筐体横幅を小さくすることができる。

#### 【0015】

デバイディングネットワーク4は中高音用スピーカ2と中低音用スピーカ3の周波数を振り分けるもので、ハイパスフィルタとローパスフィルタからなっている。おのおののフィルタのカットオフ特性がクロスするクロスオーバー周波数を使用するスピーカの特性に応じて調整しておく。ここで中高音用スピーカ2をより小さくしようとする、このクロスオーバー周波数をより高く設定する必要がある。一般にクロスオーバー周波数を $200\text{Hz}$ 以上に設定しえるスピーカであれば十分に小さいものが使用でき、スペース的にメリットが大きい。

#### 【0016】

次に、映像受信機より画面の前方向（図1においてはZ軸方向）に、画面1の上下寸法の3倍の距離だけ離れた位置に受聴点Mを設定する。当該距離は、現在、映像の高精細度化、高画質化、かつ画面が16:9のアスペクト比のワイド化が進んでいることより、当該距離まで視聴者が近づいて迫力のある映像を楽しむことを想定したものである。次に画面1の左右中央正面軸（図1ではZ軸）より所定の距離として1m離れた位置に受聴点N

を設定する。この距離は視聴者が複数人いる場合や、映像を視聴しながらの視聴者の移動を想定したものである。なおこの所定の距離は一般の大型テレビジョン受像機を想定したものであるので、映像受信機の種類によって想定する距離を設定すればよい。

#### 【0017】

さらに本発明のスピーカシステムにおいて、中低音用スピーカ3の設置される左右の位置（図1においてはX軸方向の位置）は次のように決定される。

#### 【0018】

まず中高音用スピーカ2と受聴点Nとの距離をR1とする。同様に中低音用スピーカ3と受聴点Nとの距離をR2とする。上記で説明したクロスオーバー周波数をfとしたとき

$$| \exp(-j \times k \times R1) \times \exp(j \times \pi / 4) + \exp(j \times k \times R2) \times \exp(-j \times \pi / 4) | \geq 1 / \sqrt{2}$$

$$k = 2\pi \times f / c$$

なる関係式を満たすように、画面の大きさが決まればほぼ一義的に決定されるR1と、使用するスピーカの特性でほぼ最適な値が決まるfを用いて、R2の値を決定する。なお本関係式は不等式となっているのでR2は一定の範囲を持った数値として表される。

#### 【0019】

次に機構上の構成の制限で画面1の下部の領域で中低音用スピーカが設置できる部位を決定する。例えばブラウン管を用いたテレビジョン受像機であれば、重量物であるブラウン管を支える支柱が設けられている部位には設置できない。あるいはリモコン受光部や操作ボタン等が配置されている部位にも設置はできない。そして設置できる部位が定まれば、当該部位でかつ上記R2を満たす位置に中低音用スピーカ3を設置する。

#### 【0020】

以上のように構成されたスピーカシステムにおいて、その動作を以下に説明する。

#### 【0021】

まず、中高音用スピーカ2と中低音用スピーカ3の可聴周波数における音量差を受聴点Mで均一な音響特性となるように調整する。これによって受聴点Mにおける音響特性の均一性は確保される。

#### 【0022】

しかし、調整の基準となった受聴点以外においては音響特性の均一性は崩れていくが、この原因は同一の周波数の音が異なる音源から発生する場合、おのこの音源から受聴点までの距離が変化すると、距離の違いが音波の位相の違いとなり位相差による減衰が生じるためである。十分に低い周波数や十分に高い周波数であれば、デバイディングネットワーク4によってどちらか一方のスピーカからしか音は発せられないので、このような問題は生じないが、上記のクロスオーバー周波数の近傍では双方のスピーカとも音が発せられるので問題が顕著である。

#### 【0023】

この問題を解決するためには、クロスオーバー周波数における減衰を視聴者が受聴すると想定される範囲において-3dB以内に収めることができればよい。現実の使用において-3dB程度の減衰であれば音響特性の均一性が確保できたと判断できる。

#### 【0024】

本発明の構成に係る関係式の $\exp(-j \times k \times R1)$ は中高音用スピーカ2から発せられる周波数fの音の受聴点Nにおける位相に相関するものである。さらに、中高音用スピーカには低音に対する分離をよくするために位相を $\pi/4$ だけ進めているので、それを考慮して $\exp(j \times \pi/4)$ を乗じている。同様に、 $\exp(j \times k \times R2)$ は中低音用スピーカ3から発せられる同一周波数fの音の受聴点Nにおける位相に相関するものである。さらに、中低音用スピーカには高音に対する分離をよくするために位相を $\pi/4$ だけ遅らせているので、それを考慮して $\exp(-j \times \pi/4)$ を乗じている。これらの項の演算結果の絶対値を取る上記関係式の左辺は個別の位相を有する2つの音源の合成波の振幅に相当するものである。右辺は-3dBを分数形式で表現したもので、上記のように

本発明のスピーカシステムは当該関係式を満たすことより、 $-3\text{ dB}$ 以内の音響特性の均一性は確保される。

#### 【0025】

そして、受聴点Mと受聴点Nの間では当然音響特性の均一性が確保できるとともに、画面1に対して受聴点Mより遠ざかる位置に対しては、2つの音源の位置の差がより緩和されることとなるので、同様に音響特性の均一性は確保されることとなる。よって本発明の構成によって、映像受像機の画面サイズに応じた均一性の高い音響特性を再現すべき必要な視聴エリアを実現できる。

#### 【0026】

次に図2は上記関係式をもとに構成した37インチの16対9のディスプレイにおける音圧分布をコンピュータによってシミュレーションしたものである。この寸法はブラウン管を用いたディスプレイで最大級のものを想定している。画面が大きくなるほど音源の位置は離れ音響特性の均一性の確保は困難になっていく。

#### 【0027】

このシミュレーションにおいて、まずクロスオーバー周波数 $f$ を $500\text{ Hz}$ に設定した。図2においては条件設定エリア21に示している。この周波数は小さいスピーカを使用する点ではさらに有利であるが、音響特性の均一性確保のためには不利となる値である。

#### 【0028】

さらに図1の関係と同様に、映像受像機の画面1の中央に原点をとる。そして、X軸方向に $0.455$ メートル、Y軸方向に $0$ メートルのところに中高音用スピーカ2を配置している。図2においては条件設定エリア23に示されている。また、条件設定エリア22には、上記関係式を満たすR2の位置に相当するX軸方向 $0.22$ メートル、Y軸方向に $-0.3$ メートルのところに中低音用スピーカ3を配置するように設定する。

#### 【0029】

以上の条件でシミュレーションした結果が図2において複数本の線で示されるグラフである。グラフの横軸は画面1の中央に設定した原点からのX軸方向の距離、縦軸は画面から前方向に離れていく距離を示し、この平面全体で図1における視聴エリア5を上方から眺めたものに相当する。また各斜めの線は、設定した周波数における映像受像機の画面1中央正面軸上から $1\text{ dB}$ ずつ減衰しているポイントのラインを示している。特に $3\text{ dB}$ の減衰を示す線は実線で表し、その他は破線とした。

#### 【0030】

このグラフより外側に行くほど音圧が均一に減衰していくことがわかる。これによると、前記映像受像機の画面高さは $0.46$ メートルであることから、受聴点Mは $1.38$ メートルの位置となり、そこからX軸方向に $1$ メートルの位置がほぼ $\sqrt{2}$ 分の1の音圧( $-3\text{ dB}$ )のラインであることを示している。また、 $3\text{ dB}$ 以内の減衰の領域が十分に確保できていることが分かる。

#### 【0031】

同様に図3は、50インチの16対9のディスプレイにおける視聴エリア5における音圧分布をコンピュータによってシミュレーションしたものである。この寸法はPDPを用いたディスプレイを想定しおり、図2に示す場合より画面が大きくなり、さらに音響特性の均一性の確保は困難となる。

#### 【0032】

このときは映像受像機の画面1の中央よりX軸方向 $0.615$ メートル、Y軸方向に $0$ メートルのところに中高音用スピーカ2を配置し、上記関係式を満たすR2に相当する位置として、映像受像機の画面1の中央よりX軸方向 $0.25$ メートル、Y軸方向に $-0.385$ メートルのところに中低音用スピーカ3を配置した。なお $f$ は前記同様に $500\text{ Hz}$ としている。

#### 【0033】

図3に示す条件でも、上記同様に外側に行くほど音圧が均一に減衰しており、また、当該映像受像機の画面高さは $0.622$ メートルであることから、受聴点Mは $1.866$ メ

ートルとなり、そこからX軸方向に1メートルの位置がほぼ $\sqrt{2}$ 分の1の音圧(-3 dB)のラインであることを示している。また上記と同様に、3 dB以内の減衰の領域が十分に確保できていることが分かる。

#### 【0034】

以上に述べたように、小さい寸法の中高音スピーカのみを映像受像機の画面の左右の領域で画面の上下方向に関して概中央に配置することで、音像を画面中央付近に形成しながら映像受像機の筐体横幅を可能な限り小さくすることができ、以上のシミュレーション結果から分かるとおり、映像受像機の画面サイズに応じた均一性の高い音響特性を再現すべき必要な視聴エリアを実現している。

#### 【0035】

なお、本実施の形態においては、fとR1から上記関係式を満たすR2を設定する場合を述べたが、上記関係式を満たすものであればR1とR2をあらかじめ設定しておき、係る位置関係で均一性の高い音響特性を再現すべき視聴エリアを実現するクロスオーバー周波数fを上記関係式から求め、デバイディングネットワークの設定を行ってもよい。

#### 【0036】

また中高音用スピーカ2が単独のスピーカで構成される場合を示したが、2以上の複数のスピーカを映像受像機の画面の左右の領域に配置し、その総合した音像が当該画面の上下方向に概中央に位置するようにしてもよい。この場合は、中高音を再生する第1のスピーカは2以上の複数のスピーカによって構成されるものと定義する。

#### 【0037】

また、図2及び図3に示す本発明の一例は、図1においてX軸方向に正の位置にある中高音用スピーカと中低音用スピーカについて述べているが、当然、スピーカシステムがステレオ配置されている場合は、左右両方のスピーカシステムに本発明のスピーカシステムが適用できる。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0038】

本発明にかかる映像受像機用スピーカシステムは、ブラウン管やPDPを用いたディスプレイ以外に、スクリーンに投射する投射型ディスプレイや有機EL、液晶などのモニター用スピーカシステムとしても有用である。また、店頭用ディスプレイのモニター用スピーカシステムとしての用途にも応用できる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0039】

【図1】 本発明の一実施形態1におけるスピーカシステムの構成図

【図2】 図1の37インチを想定した視聴エリアの音圧分布図

【図3】 図1の50インチを想定した視聴エリアの音圧分布図

【図4】 従来のスピーカシステム構成図

#### 【符号の説明】

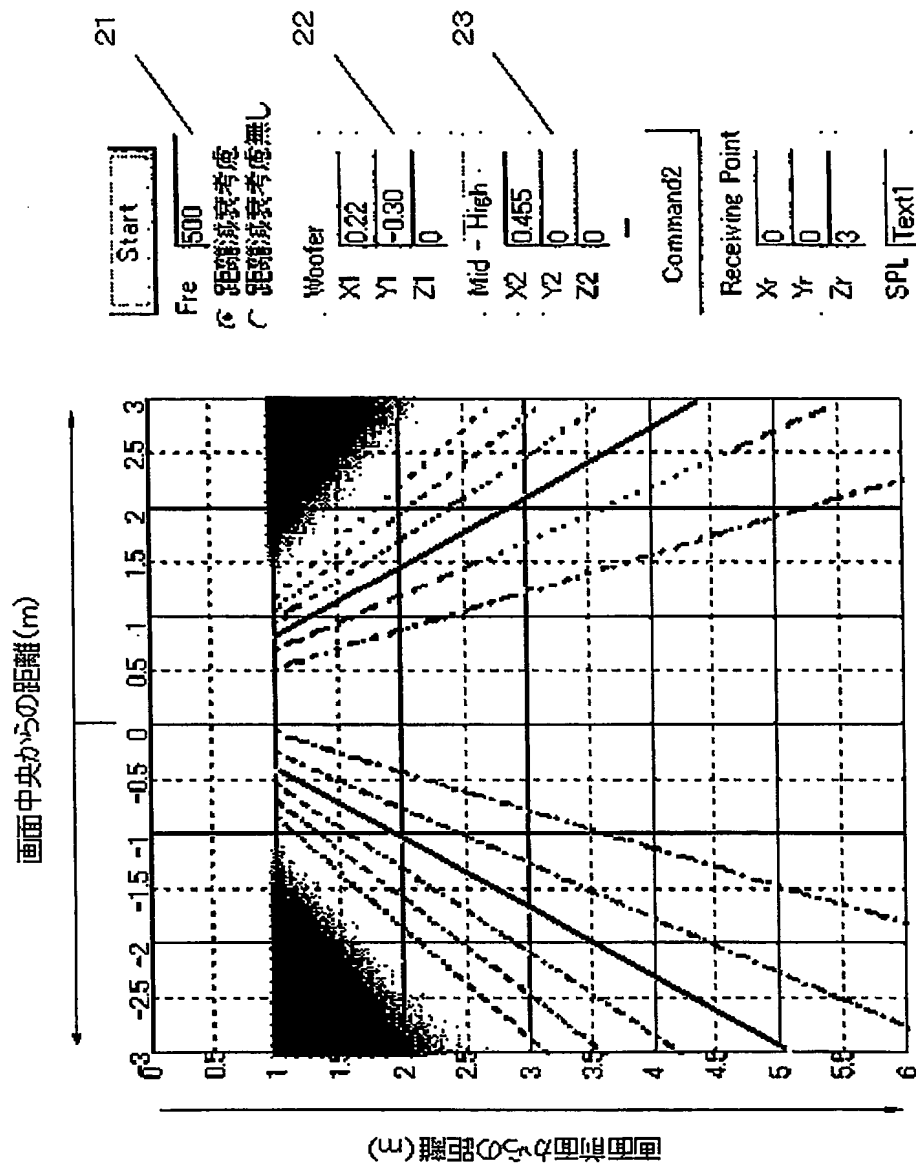
#### 【0040】

- 1 映像受像機の画面
- 2 中高音用スピーカ
- 3 中低音用スピーカ
- 4 デバイディングネットワーク
- 5 視聴エリア

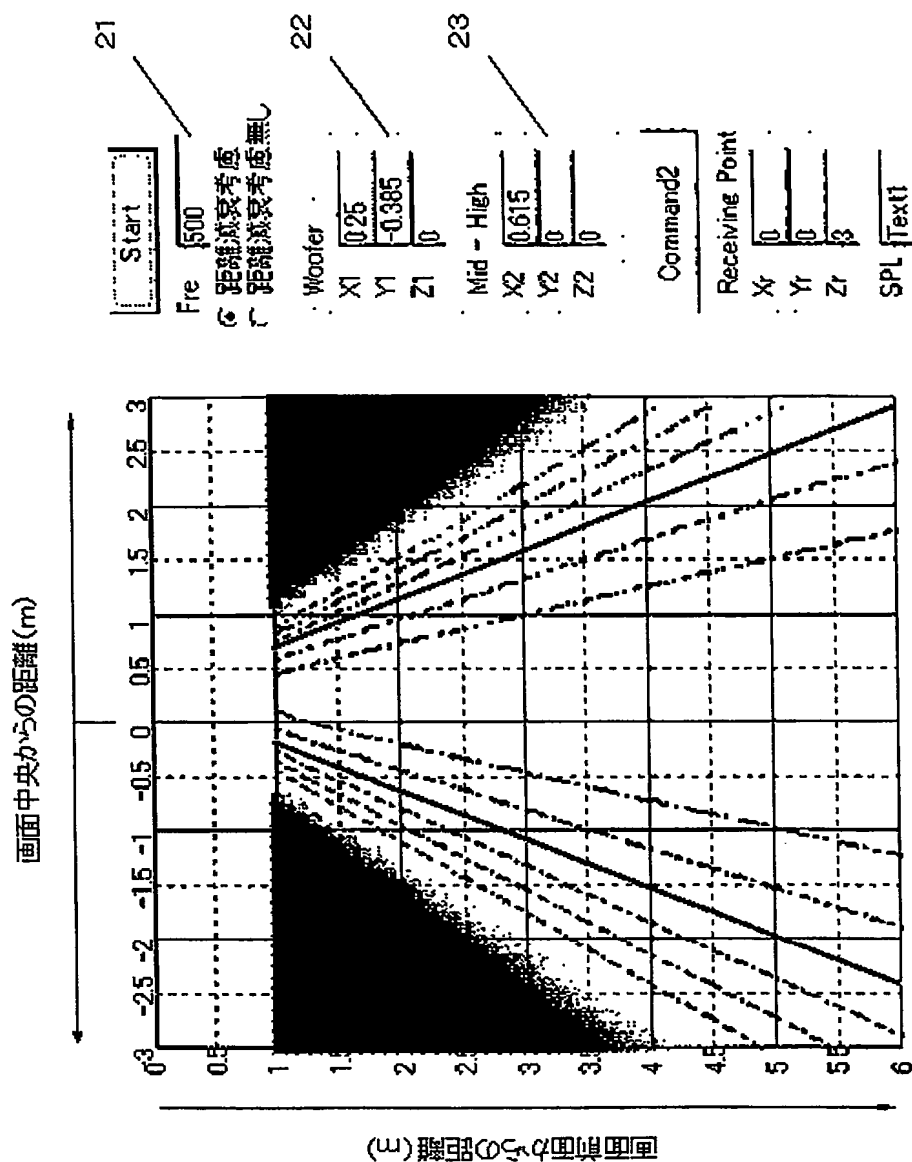




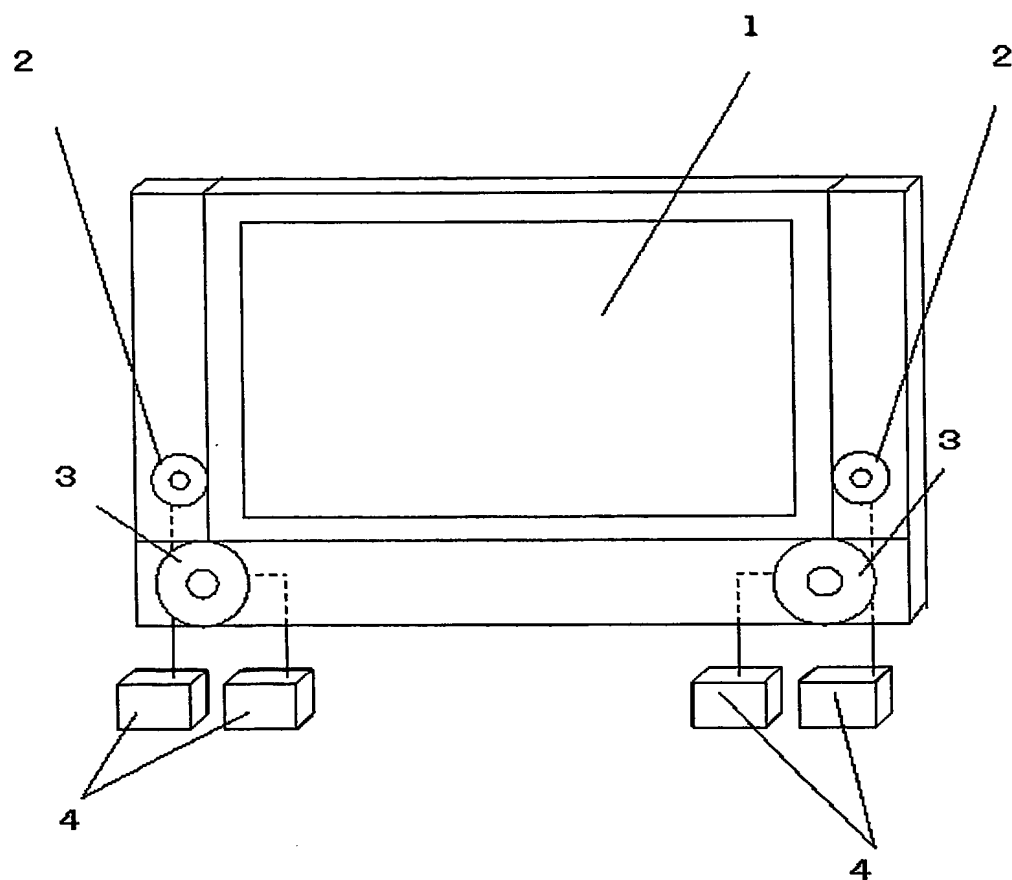
【図2】



【図 3】



【図 4】



**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** 定められた視聴エリアにおける最適なスピーカの配置と、デバイディングネットワークの周波数の関係を求めることで、十分広い受聴点で均一性の高い音響特性を確保した上で、映像受信機の筐体横幅を小さくすることを目的とする。

**【解決手段】** 映像受信機の画面の左右に中高音を再生する第1のスピーカと、前記画面の下部に中低音を再生する第2のスピーカを備え、映像受信機より画面前方に画面の上下寸法の3倍の距離だけ離れ、かつ前記画面の左右中央正面軸より所定の距離以内に受聴点を設定した場合に、第1のスピーカから受聴点までの距離を $R_1$ 、第2のスピーカのから受聴点までの距離を $R_2$ 、デバイディングネットワークにより周波数を振り分けられた各スピーカのクロスオーバー周波数を $f$ とすると、 $R_1$ と $R_2$ と $f$ が所定の関係式を満たすようにスピーカの位置を定める。

**【選択図】** 図1

特願 2003-288716

出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住所	大阪府門真市大字門真1006番地
氏名	松下電器産業株式会社